

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-363798

(P2004-363798A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.⁷
H04N 17/04F1
H04N 17/04

D

テーマコード (参考)
5C061

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-158213 (P2003-158213)
(22) 出願日 平成15年6月3日(2003.6.3)(71) 出願人 000206967
大塚電子株式会社
大阪府枚方市招提田近3丁目26-3
(74) 代理人 100087701
弁理士 稲岡 耕作
(74) 代理人 100101328
弁理士 川崎 実夫
(72) 発明者 岡 宏一
滋賀県大津市大平二丁目9-6
(72) 発明者 江南 世志
東京都町田市南つくし野1丁目3-36
シャンプレンハイツ 302
Fターム(参考) 5C061 BB02 BB03 CC05 EE15 EE21

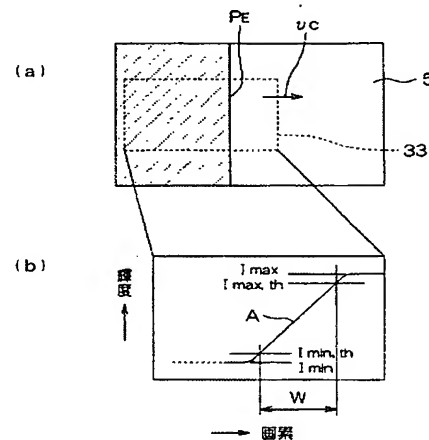
(54) 【発明の名称】 画面の動画質評価方法

(57) 【要約】

【解決手段】測定対象となる画面5の上で測定パターンを移動させ、画像センサの視野を前記測定パターンの移動に追従させる。次に、このときの速度と同じ速度 v_c で画像センサの視野33を移動させて、静止パターンPEを撮影し、撮影された画像分布に現われる走査方向に沿ったばやけ幅Wを観測する。こののばやけ幅Wと、当該静止パターンPEを撮影したときの画像センサの露光時間とに基づき、前記測定パターンの移動速度を推定し、この移動速度を使って、BEWを規格化し、この規格化された N_BEW を用いて、画面の動画質を評価する。

【効果】もとの測定パターンの移動速度を正確かつ簡単に推定することができ、画面の動画質を正確に評価することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を評価する方法であって、次の (a) ~ (f) の工程を含むことを特徴とする画面の動画質評価方法

。(a) 画面の上で測定パターンを所定速度で移動させ、画像センサの視野を前記測定パターンの移動に追従させて、測定パターンの画像を撮影する。

(b) 撮影された測定パターンの画像に現われる走査方向に沿った第 1 のぼやけを観測する。

(c) 前記画面の上に作成した静止パターンを、画像センサの視野を前記測定パターンの移動に追従する速度で移動させながら、当該画像センサで撮影する。

(d) この画像センサで静止パターンを撮影した画像に基づき、撮影された画像に現われる走査方向に沿った第 2 のぼやけを観測する。

(e) 前記第 2 のぼやけと、静止パターンを撮影したときの画像センサの露光時間とに基づき、前記測定パターンの移動速度を推定し、この推定された測定パターンの移動速度で、前記第 1 のぼやけを規格化する。

(f) この規格化された前記第 1 のぼやけを用いて、画面の動画質を評価する。

【請求項 2】

前記工程 (a) において、画像センサの視野を複数の速度で移動させて、前記移動する測定パターンをそれぞれ撮影し、撮影した各画像に表れる第 1 のぼやけが最も少ないときの画像センサの視野の移動速度をもって、前記測定パターンの移動に追従していると判断することを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 3】

前記工程 (a) において、画像センサの視野を複数の速度で移動させて、前記移動する測定パターンをそれぞれ撮影し、撮影した各画像の操作方向に沿った動きが最も少ないときの画像センサの視野の移動速度をもって、前記測定パターンの移動に追従していると判断することを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 4】

前記工程 (b) において、第 1 のぼやけは、画像センサの検出面に現われる輝度の分布における、輝度最小値から所定割合又は所定値上がった部分の画素と、輝度最大値から所定割合又は所定値下がった部分の画素との差に相当することを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 5】

前記工程 (d) において、第 2 のぼやけは、画像センサの検出面に現われる輝度の分布における、輝度最小値から所定割合又は所定値上がった部分の画素と、輝度最大値から所定割合又は所定値下がった部分の画素との差に相当することを特徴とする請求項 1 又は請求項 4 記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 6】

前記工程 (e) において、画像センサの露光時間は、画像センサの視野を既知の速度で移動させて画面上の静止パターンを測定し、画像センサの検出面に現われる前記静止パターンの画像の幅を測定することにより、求められることを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 7】

前記工程 (e) において、画像センサの露光時間は、所定周期のパルス状の光を測定し、画像センサの検出面に現われる当該光の検出回数を測定することにより、求められることを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質評価方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて、画面の動画

質を評価することのできる画面の動画質評価方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示器（LCD）、陰極線管表示器（CRT）、プラズマ表示器（PDP）、エレクトロルミネッセンス表示器（EL）などの各表示器の画面に動画を表示して、その画面の動きを測定して、動画質を評価することが行われている。この評価方法の一つとして、カメラを眼球のように動画の動きに追従させて静止画として撮像し、その撮像された静止画像の鮮明度を評価する方法がある。特にLCDのように画像保持時間が長い表示器の場合は、画像のエッジの鮮明度が低下する。この鮮明度の低下を数値化して指標にする方法が画面の動画質評価方法である。

10

【0003】

【特許文献1】特開2001-204049号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記動画質評価方法は、測定パターンを移動させながらカメラで撮影した場合に、画面に現われた撮像プロファイルの形状を客観的に解析することに重点を置いているにすぎず、この動画質評価方法によっては、表示器の画面の動画質表示性能を示す指標を、正確に、かつ直接導き出す方法は示されていない。

【0005】

画面の動画質表示性能を示す指標としては、画面の動画質表示性能を客観的、正確に表わすとともに、例えば「残像時間」に対応するような直観的に理解しやすい指標が望まれる。

20

従来では、このような指標を得るのに、表示器の画面サイズ、走査線数、フレーム時間など表示器の画面表示特性を知っておかなければならず、もっと簡単な方法で画面の動画質を評価する指標を求めることのできる画面の動画質評価方法が望まれていた。

【0006】

そこで、本発明は、画面の動画質表示性能を客観的、正確に表わすとともに、直観的に理解しやすい指標を、簡単な工程を用いて取得することができる画面の動画質評価方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の画面の動画質評価方法によれば、測定対象となる画面の上で測定パターンを移動させ、画像センサの視野を前記測定パターンの移動に追従させる。次に、このときの速度と同じ速度で画像センサの視野を移動させて、静止パターンを撮影し、撮影された画像に現われる走査方向に沿った第2のぼやけを観測する。この前記第2のぼやけと、当該静止パターンを撮影したときの画像センサの露光時間とに基づき、前記測定パターンの移動速度を推定することができる。そして、この推定された測定パターンの移動速度を使って、前記第1のぼやけを規格化し、この規格化された前記第1のぼやけを用いて、画面の動画質を評価することができる。前記静止パターンは、測定パターンと同じパターンであってもなくてもよい。

30

40

【0008】

このように、画像センサを測定パターンの移動に追従させたときの速度と同じ速度で画像センサの視野を移動させて、静止パターンを撮影し、第2のぼやけを測定することにより、もとの測定パターンの移動速度を簡単に推定することができる。そして、この測定パターンの移動速度を用いて前記第1のぼやけを規格化し、この規格化された前記第1のぼやけを用いて、画面の動画質を評価することができる。

【0009】

測定パターンの移動に追従しているかどうかは、画像センサの視野を複数の速度で移動させて、前記移動する測定パターンをそれぞれ撮影し、撮影した各画像に表れる第1のぼやけが最も少ないときの画像センサの視野の移動速度で判断することもできるし、撮影した

50

各画像の操作方向の動きが最も少ないときの画像センサの視野の移動速度で判断することもできる。

また、第1のぼやけは、画像センサの検出面に現われる輝度の分布における、輝度最小値から所定割合又は所定値上がった部分の画素と、輝度最大値から所定割合又は所定値下がった部分の画素との差を用いて測定するとよい。これは輝度最大値や輝度最小値に相当する画素の特定が困難なことがあるからである。

【0010】

また同じ理由で、第2のぼやけも、画像センサの検出面に現われる輝度の分布における、輝度最小値から所定割合又は所定値上がった部分の画素と、輝度最大値から所定割合又は所定値下がった部分の画素との差を用いて測定することが好ましい。

10

そして、前記「所定割合又は所定値」は、第1のぼやけと第2のぼやけとで、統一することが最も好ましい。

【0011】

また、画像センサの露光時間は、画像センサの操作で設定された値を採用すればよいが、これ以外に、画像センサの視野を既知の速度で移動させて画面上の静止パターンを測定し、画像センサの検出面に現われる前記静止パターンの画像の幅を測定することにより、求めることもできる。

また、画像センサの露光時間は、所定周期のパルス状の光を測定し、画像センサの検出面に現われる当該光の検出回数を測定することにより、求めることもできる。

【0012】

20

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

一測定装置の構成一

図1は、本発明の画面の動画質評価方法を実施するための、画面の動画質評価装置の構成を示すブロック図である。画面の動画質評価装置は、ガルバノミラー2と、ガルバノミラー2を通して評価対象表示器の画面5を撮影するCCDカメラ3とを備えている。

【0013】

ガルバノミラー2は、コイルに電流を流すことによって発生する磁界の中に、永久磁石を回転可能に配置し、その永久磁石の回転軸にミラーを装着したもので、スムーズで迅速なミラーの回転が可能である。

30

CCDカメラ3は、評価対象表示器の画面5の一部又は全部を撮像の視野としている。CCDカメラ3と画面5の間には、ガルバノミラー2が存在して、ガルバノミラー2の回転に応じてCCDカメラ3の視野が画面5上を一次元方向（以下「走査方向」という）に動くことができる。コンピュータ制御部6から、ガルバノミラー駆動コントローラ7を通して、ガルバノミラー2に回転信号が送られる。CCDカメラ3で取得した画像信号は、画像取り込みI/Oボード8を通してコンピュータ制御部6に取り込まれる。

【0014】

なお、ガルバノミラー2とCCDカメラ3を別々に構成するのではなく、軽量デジタルカメラなどCCDカメラ自体を回転台に設置して、回転駆動モータで回転駆動してもよい。

40

コンピュータ制御部6から、画像信号発生器9に表示画面5を選択する表示コントロール信号が送られ、画像信号発生器9は、この表示コントロール信号に基づいて、評価対象表示器に測定パターンPを動画表示するための画像信号（画像メモリ9aに格納されている）を供給する。さらにコンピュータ制御部6には、液晶モニタ10が接続される。

【0015】

図2は、CCDカメラ3の検出面31と評価対象表示器の画面5との位置関係を示す光路図である。画面5上のCCDカメラ3の視野33からの光線は、ガルバノミラー2で反射されて、CCDカメラ3のレンズに入射され、CCDカメラ3の検出面31で検出される。ガルバノミラー2の裏側に、CCDカメラ3の検出面31の鏡像32を破線で描いている。

50

評価対象表示器とガルバノミラー 2 との光路に沿った距離を L_1 とする。評価対象表示器とレンズまでの光路に沿った距離を a 、レンズから検出面 3 1 までの距離を b とする。レンズの焦点距離 f が既知であれば、式

$$1/f = 1/a + 1/b$$

を用いて、 a 、 b の関係を求めることができる。

【0016】

評価対象表示器の画面 5 の走査方向の座標を X とする。CCD カメラ 3 の検出面 3 1 の走査方向の検出座標を Y とする。 X の原点 X_0 を評価対象表示器の画面中央にとり、 Y の原点 Y_0 を、 X_0 に対応する点にとる。 M を CCD カメラ 3 のレンズの倍率とすると、

$$X = -MY \quad (M > 0)$$

が成り立つ。倍率 M は、前記 a 、 b を使って、

$$M = b/a$$

で表される。

【0017】

いまガルバノミラー 2 を角度 θ だけ回転すると、評価対象表示器の画面 5 上の対応位置はガルバノミラー 2 の回転軸を中心に角度 2θ ずれる。この角度 2θ に対応する評価対象表示器の画面 5 の座標 X は、

$$X = L \tan 2\theta$$

である。この式を変形すると、

$$\theta = \arctan (X/L) / 2$$

となる。

【0018】

前記式 $X = L \tan 2\theta$ を時間微分して、

$$v = 2L \omega \cos^2 (2\theta)$$

が導かれる。 v は視野 3 3 の画面上の移動速度であり、 ω はガルバノミラーの回転角速度である ($\omega = d\theta/dt$)。 θ が微小な角度であれば、 $\cos^2 (2\theta) \rightarrow 1$ とおけるので、上の式は、

$$\omega = v / 2L \quad (a)$$

となり、視野 3 3 の画面上の移動速度 v と、ガルバノミラーの回転角速度 ω は比例関係とみなせる。

【0019】

—画面の動画質評価方法—

次に、図 3 を参照しながら、画面の動画質評価方法を説明する。

評価対象表示器の画面 5 に表示される評価用測定パターン P が、走査方向に一定の長さになつて、地よりも明るい輝度を持った帯状の測定パターン P であるとする。評価対象表示器の画面 5 上の測定パターン P の移動に対応して、ガルバノミラー 2 をある角速度で回転させると、CCD カメラ 3 に測定パターン P の画像が写される。ただし、CCD カメラ 3 の露光は、ガルバノミラー 2 の回転中、開いているものとする。図 3 (a) は、測定パターン P が矢印の速度 v_p で移動し、CCD カメラ検出面 3 1 に対応する視野 3 3 もこれに追従するように速度 v_c で移動している様子を示す。

【0020】

CCD カメラ検出面 3 1 で検出される画像の輝度分布は、図 3 (b) (c) のようになる。図 3 (b) (c) の横軸は走査方向に並んだ画素、縦軸は輝度を表わす。ガルバノミラー 2 の回転角速度を ω と書くと、回転角速度 ω をいろいろ変えていって、測定パターン P の画像が最もブレが少なく写されるとき回転角速度を ω_0 とする。このとき、視野 3 3 の移動速度 v_c は、測定パターン P の移動速度 v_p に等しい。図 3 (c) は、回転角速度 ω_0 のときの測定パターン P の画像を示している。

【0021】

なお、以上では回転角速度 ω をいろいろ変えていって、「測定パターン P の画像が最もブレが少なく写されるとき回転角速度を ω_0 」としたが、CCD カメラ 3 の露光時間を極

10

20

30

40

50

めて短く設定して、ガルバノミラー 2 の回転中、複数回撮影し、撮影した各画像における測定パターン P の走査方向に沿った動きが最も少ないときの回転角速度を ω_0 としてもよい。

図 3 (d) は、図 3 (c) における測定パターン P の画像のエッジ部分の拡大図を示す。輝度の最大値を I_{max} とし、 I_{min} としている。 I_{max} からある割合 (例えば 10 %) 下がった輝度を $I_{max, th}$ とし、 I_{min} からある割合 (例えば 10 %) 上がった輝度を $I_{min, th}$ とする。 $I_{max, th}$ と $I_{min, th}$ との間の画素数を「ぼやけ幅 B E W」 (Blurred Edge Width) という。

【0022】

なお、前記 B E W には、レンズなど光学系のボケ幅 B' も含まれているので、静止した測定パターン P を撮影して、レンズなど光学系のボケ幅 B' を求め、前記 B E W から引き算して正味の B E W としておくことが望ましい。

この B E W は、測定パターン P の、評価対象表示器の画面 5 上の移動速度 v_p の関数となる。 v_p が速ければ、B E W は長くなり、 v_p が遅ければ、B E W は短くなる。したがって、B E W を移動速度に対してプロットし、その傾き (単位は時間) を $N_B E W$ と定義する。この移動速度で正規化された B E W、つまり $N_B E W$ は、表示器の応答時間 (Response Time) に相当することが知られており、 $N_B E W$ を使って表示器の動画質評価が行える。

【0023】

前記 $N_B E W$ を求めるには、測定パターン P の移動速度 v_p を求めなければならないが、移動速度 v_p を求めるには、画像信号発生器 9 の出力信号の形、表示器の画面サイズ、走査線数、フレーム時間、などを基にして推定しなければならないが、その計算が面倒であり、また誤差も入ってくるおそれがある。

そこで、本発明では、静止した測定パターンを、ガルバノミラー 2 を回転させて撮影することにより、測定パターン P の移動速度 v_p を推定する。

【0024】

まず、移動速度 v_p を推定するため、静止パターンを利用する。例えば、図 4 (a) に示すようなエッジ P E からなる静止パターンを用いる。なお、静止パターンはエッジからなるパターンに限定されるわけではなく、エッジを含むものであれば任意のパターンを用いてもよい。また静止パターンの作成方法も任意であり、表示器に静止パターンの画像信号を入力して作成してもよく、表示器の画面に発光ダイオードやレーザなどで光パターンをスポット照射して作成してもよい。

【0025】

この静止パターンを停止させておいて、ガルバノミラー 2 の回転角速度を前記角速度 ω_0 で回転させる。角速度 ω_0 の具体的な値は知る必要はなく、測定パターン P の画像が最もブレが少なく写されたときの回転角速度をそのまま再現すればよい。C C D カメラ 3 の視野 3 3 は、これに追従して、図 4 (a) に示すように、速度 v_c で移動する。角速度が ω_0 なので、この速度 v_c は、前述した測定パターン P の移動速度 v_p に等しい。

【0026】

図 4 (b) は、C C D カメラ 3 の検出面 3 1 に形成された画像の輝度分布を示す。この画像は、斜めに立ち上がる部分 A を持っている。この立ち上がり部分 A は、C C D カメラ 3 の視野 3 3 がエッジ P E を通過したことに応じて形成されたものである。この立ち上がり部分 A の幅 W は、C C D カメラ 3 の視野 3 3 の移動速度 v_c と C C D カメラ 3 の露光時間 T の関数になる。

図 5 (a) は、露光時間 T が一定の場合の、立ち上がり部分 A と移動速度 v_c との関係を示す分布図であり、移動速度 v_c が速いほど立ち上がり部分 A の傾きが緩くなり、移動速度 v_c が遅いほど立ち上がり部分 A の傾きが急になることを示している。

【0027】

また、図 5 (a) は、移動速度 v_c が一定の場合の、立ち上がり部分 A と露光時間 T との関係を示す分布図であり、露光時間 T が短いほど立ち上がり部分 A は下方に移動し、露光

時間 T が長いほど立ち上がり部分 A は上方に移動する。

前記幅 W は、露光時間 T の間に CCD カメラ 3 の視野 33 が移動する距離 $v_c \cdot T$ に等しい。つまり、

$$W = v_c \cdot T$$

が成り立つ。

【0028】

以上のことをまとめると、このエッジ PE を含む静止パターンを使って、ガルバノミラー 2 の回転角速度を前記角速度 ω_0 で回転させ、 CCD カメラ 3 で撮影し、その検出画面に現われる立ち上がり部分 A の幅 W を測定することにより、(移動速度 v_c) \times (露光時間 T) が分かる。

10

なお、幅 W は、 CCD カメラ 3 の検出画面において、図 3 (d) において測定パターン P のぼやけ幅 BEW を、「 $I_{max, th}$ と $I_{min, th}$ との間の画素数」と定義したことに対応させることが望ましいので、輝度が最小値 $I_{min, th}$ からある割合 (例えば 10%) 上がった部分 $I_{min, th}$ の画素と、輝度が最大値 $I_{max, th}$ からある割合 (例えば 10%) 下がった部分 $I_{max, th}$ の画素との差とする。

【0029】

一方、 CCD カメラ 3 の露光時間 T は、 CCD カメラ 3 に設定された値である。

したがって、前記幅 W を測定して、ガルバノミラー 2 の回転角速度 ω_0 に対応する、評価対象表示器の画面 5 上の、 CCD カメラ 3 の視野 33 の移動速度 v_c を、次の式から知ることができる。

20

$$v_c = W / T$$

ガルバノミラー 2 の回転角速度が ω_0 なので、この移動速度 v_c は、前述したように測定パターン P の移動速度 v_p に等しいものである。

【0030】

$$v_p = v_c$$

したがって、測定パターン P の移動速度 v_p を求めることができる。そこで、前記図 3 (d) で求めた BEW を、この移動速度 v_p で割って、 N_BEW を求めることができる。

$$N_BEW = BEW / v_p$$

この N_BEW を用いて、画面の動画質の評価を行うことができる。

【0031】

以上の画面の動画質評価方法において、 CCD カメラ 3 の露光時間 T は、前述したように、 CCD カメラ 3 に設定された値を用いた。しかし、 CCD カメラ 3 の設定値を正確に知ることができないときは、ガルバノミラー 2 の回転角速度 ω が分かっていることを前提にするならば、実測して求めることができる。

30

図 3 (a) に示した測定パターン P を静止させて評価対象表示器の画面 5 に映し出し、ガルバノミラー 2 を静止させた状態で、 CCD カメラ 3 で撮影する。すると、 CCD カメラ 3 の撮像面には、図 6 (a) に示すように、測定パターン P の幅 SPT とレンズなど光学系のボケ幅 B' との和に相当する幅の像が現われる。

【0032】

次にガルバノミラー 2 を既知の角速度 ω で回転させ、 CCD カメラ 3 の露光時間 T を任意の値に設定して、静止した測定パターン P を撮影する。すると、 CCD カメラ 3 の撮像面には、図 6 (b) に示すように、測定パターン P の幅 SPT と、レンズなど光学系のボケ幅 B' と、 CCD カメラ 3 の露光時間 T の間に像が動いた画素 ΔY との和に相当する幅の像が現われる。

40

図 6 (b) の像の幅から、図 6 (a) の像の幅をひけば、 CCD カメラ 3 の露光時間 T に相当する撮像面上の画素 ΔY を測定することができる。したがって、 ΔY を CCD カメラ 3 の視野 33 の移動速度 v で割って、露光時間 T を求めることができる。

【0033】

$$T = \Delta Y / v$$

一方、この v とガルバノミラー 2 の角速度 ω の関係は、上の (a) 式によって分かっている

50

るから、露光時間 T を、 ΔY と ω で表わすことができる。

$$T = \Delta Y / 2 L \omega \quad (b)$$

したがって、 ΔY と角速度 ω とを (b) 式に代入することにより、露光時間 T を求めることができる。角速度 ω を変えて複数回測定して、それぞれ露光時間 T を求めて平均をとれば、より信頼度の高い露光時間 T の値を得ることができる。

【0034】

また、CCDカメラ3の露光時間 T は、ガルバノミラー2をある角速度 ω (既知でなくてもよい) で回転させ、所定周期のパルス状の光を、CCDカメラ3で撮影し、画像センサの検出面に現われる当該光スポットの数を測定することにより、求めてもよい。

なお、以上に述べた本発明において、測定パターンPの動きは一次元的なもののなので、CCDカメラ3の検出面31に映される画像は長方形状になる。測定パターンPの動く方向と垂直な方向には、情報が含まれていないので、測定パターンPの動きと垂直な方向に、CCDカメラ3の検出面の画素信号の和をとれば、各画素の信号のノイズ成分を低減させ、検出感度を向上させることができる。

【0035】

以上で、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の実施は、前記の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変更を施すことが可能である。

【0036】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、画像センサを測定パターンの移動に追従させたときの速度と同じ速度で画像センサの視野を移動させて、静止パターンを撮影し、第2のぼやけを測定することにより、もとの測定パターンの移動速度を簡単に推定することができるので、この測定パターンの移動速度を用いて第1のぼやけを規格化し、この規格化された第1のぼやけを用いて、画面の動画質を正確に評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る画面の動画質評価方法の構成を示すブロック図である。

【図2】 CCDカメラの検出面31と評価対象表示器の画面5との位置関係を示す光路図である。

【図3】 画面の動画質評価方法を説明する図であり、(a)は、測定パターンPが矢印の速度 v_p に移動し、CCDカメラ検出面31に対応する視野33もこれに追従するように移動速度 v_c で移動している様子を示す。(b)(c)は、CCDカメラ検出面31で検出される測定パターンPの輝度分布図を示し、(c)は測定パターンPの画像が最もブレが少なく写されるときに測定パターンPの輝度分布図を示す。(d)は、(c)における測定パターンPの輝度分布のエッジ部分の拡大図である。

【図4】 移動速度 v_p を推定する方法を説明する図であり、(a)はエッジPEからなる静止した測定パターンを示し、(b)は、ガルバノミラー2の回転角速度を ω_0 で回転させたときのCCDカメラ3の検出面31に形成された画像の輝度分布図である。

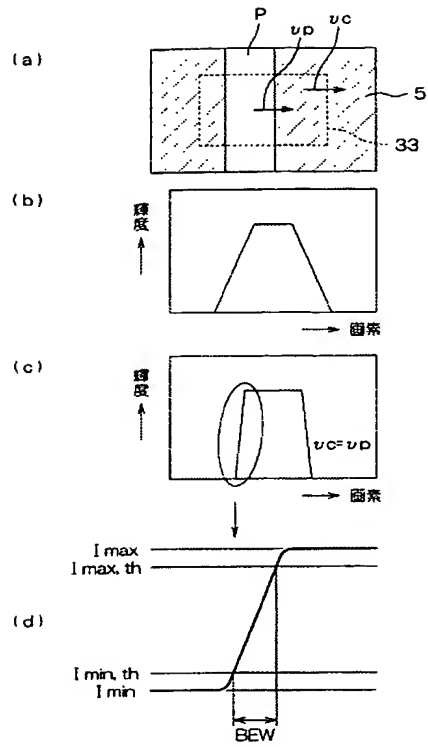
【図5】 (a)は、露光時間 T が一定の場合の、立ち上がり部分Aと移動速度 v_c との関係を示すグラフであり、(b)は、移動速度 v_c が一定の場合の、立ち上がり部分Aと露光時間 T との関係を示すグラフである。

【図6】 (a)は、静止した測定パターンPを、ガルバノミラー2を静止させた状態で、CCDカメラ3で撮影した輝度分布図であり、(b)は、ガルバノミラー2を既知の角速度 ω で回転させ、CCDカメラ3の露光時間を設定して、静止した測定パターンPを撮影したときの輝度分布図である。

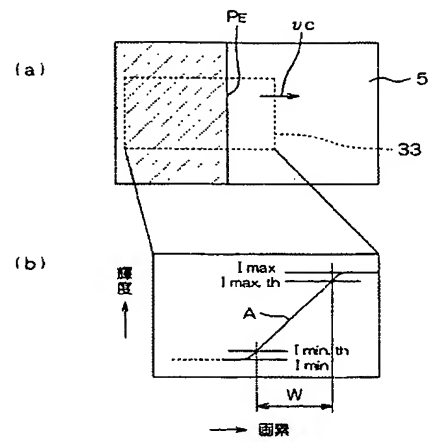
【符号の説明】

- 2 ガルバノミラー
- 3 CCDカメラ
- 5 評価対象表示器の画面
- 6 コンピュータ制御部

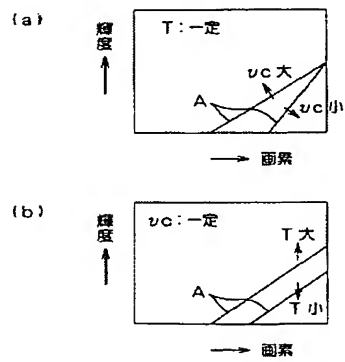
【図 3】



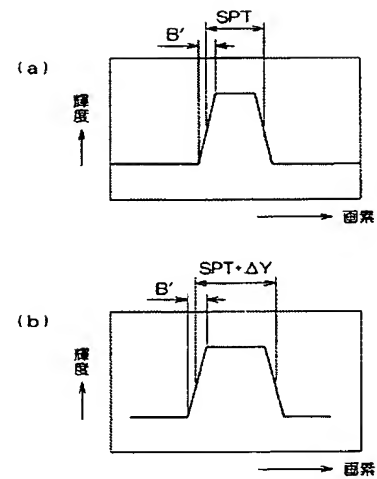
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】 第 7 部門第 3 区分
 【発行日】 平成 18 年 6 月 15 日 (2006.6.15)

【公開番号】 特開 2004-363798(P2004-363798A)
 【公開日】 平成 16 年 12 月 24 日 (2004.12.24)
 【年通号数】 公開・登録公報 2004-050
 【出願番号】 特願 2003-158213(P2003-158213)
 【国際特許分類】
 H 0 4 N 17/04 (2006.01)
 【F I】
 H 0 4 N 17/04 D

【手続補正書】
 【提出日】 平成 18 年 4 月 24 日 (2006.4.24)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 特許請求の範囲
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を評価する方法であって、次の(a)～(f)の工程を含むことを特徴とする画面の動画質評価方法。

(a)画面の上で測定パターンを移動させ、画像センサの視野を前記測定パターンの移動に追従させて、測定パターンの画像を撮影する。

(b)撮影された測定パターンの画像に現われる走査方向に沿った第 1 のぼやけを観測する。

(c)前記画像センサの視野を前記測定パターンの移動に追従する速度で移動させながら、静止パターンを、当該画像センサで撮影する。

(d)この画像センサで前記静止パターンを撮影した画像に基づき、その撮影された画像に現われる走査方向に沿った第 2 のぼやけを観測する。

(e)前記第 2 のぼやけと、前記静止パターンを撮影したときの画像センサの露光時間とに基づき、前記測定パターンの移動速度を推定し、この推定された測定パターンの移動速度で、前記第 1 のぼやけを規格化する。

(f)この規格化された前記第 1 のぼやけを用いて、画面の動画質を評価する。

【請求項 2】

前記工程(a)において、画像センサの視野を複数の速度で移動させて、前記移動する測定パターンをそれぞれ撮影し、撮影した各画像に表れる第 1 のぼやけが最も少ないときの画像センサの視野の移動速度をもって、前記測定パターンの移動に追従していると判断することを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 3】

前記工程(a)において、画像センサの視野を複数の速度で移動させて、前記移動する測定パターンをそれぞれ撮影し、撮影した各画像の操作方向に沿った動きが最も少ないときの画像センサの視野の移動速度をもって、前記測定パターンの移動に追従していると判断することを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 4】

前記工程(b)において、第 1 のぼやけは、画像センサの検出面に現われる輝度の分布における、輝度最小値から所定割合又は所定値上がった部分の画素と、輝度最大値から所定割合又は所定値下がった部分の画素との差に相当することを特徴とする請求項 1 記載の画

面の動画質評価方法。

【請求項 5】

前記工程(d)において、第2のぼやけは、画像センサの検出面に現われる輝度の分布における、輝度最小値から所定割合又は所定値上がった部分の画素と、輝度最大値から所定割合又は所定値下がった部分の画素との差に相当することを特徴とする請求項1又は請求項4記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 6】

前記工程(e)において、画像センサの露光時間は、画像センサの視野を既知の速度で移動させて画面上の静止パターンを測定し、画像センサの検出面に現われる前記静止パターンの画像の幅を測定することにより、求められることを特徴とする請求項1記載の画面の動画質評価方法。

【請求項 7】

前記工程(e)において、画像センサの露光時間は、所定周期のパルス状の光を測定し、画像センサの検出面に現われる当該光の検出回数を測定することにより、求められることを特徴とする請求項1記載の画面の動画質評価方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の画面の動画質評価方法によれば、測定対象となる画面の上で測定パターンを移動させ、画像センサの視野を前記測定パターンの移動に追従させて第1のぼやけを観測する。次に、このときの速度と同じ速度で画像センサの視野を移動させて、静止パターンを撮影し、撮影された画像に現われる走査方向に沿った第2のぼやけを観測する。この前記第2のぼやけと、当該静止パターンを撮影したときの画像センサの露光時間とに基づき、前記測定パターンの移動速度を推定することができる。そして、この推定された測定パターンの移動速度を使って、前記第1のぼやけを規格化し、この規格化された前記第1のぼやけを用いて、画面の動画質を評価することができる。前記静止パターンは、測定パターンと同じパターンであってもなくてもよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

図2は、CCDカメラ3の検出面31と評価対象表示器の画面5との位置関係を示す光路図である。画面5上のCCDカメラ3の視野33からの光線は、ガルバノミラー2で反射されて、CCDカメラ3のレンズに入射され、CCDカメラ3の検出面31で検出される。ガルバノミラー2の裏側に、CCDカメラ3の検出面31の鏡像32を破線で描いている。

評価対象表示器とガルバノミラー2との光路に沿った距離をLとする。評価対象表示器とレンズまでの光路に沿った距離をa、レンズから検出面31までの距離をbとする。レンズの焦点距離fが既知であれば、式

$$1/f = 1/a + 1/b$$

を用いて、a、bの関係を求めることができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

また、図5(b)は、移動速度 v_c が一定の場合の、立ち上がり部分Aと露光時間Tとの関係を示す分布図であり、露光時間Tが短いほど立ち上がり部分Aは下方に移動し、露光時間Tが長いほど立ち上がり部分Aは上方に移動する。

前記幅Wは、露光時間Tの間にCCDカメラ3の視野33が移動する距離 $v_c \cdot T$ に等しい。つまり、

$$W = v_c \cdot T$$

が成り立つ。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

以上の画面の動画質評価方法において、CCDカメラ3の露光時間Tは、前述したように、CCDカメラ3に設定された値を用いた。しかし、CCDカメラ3の設定値を正確に知ることができないときは、ガルバノミラー2の回転角速度 ω が分かっていることを前提にするならば、実測して求めることができる。

図3(a)に示した測定パターンPを静止させて評価対象表示器の画面5に映し出し、ガルバノミラー2を静止させた状態で、CCDカメラ3で撮影する。すると、CCDカメラ3の撮像面には、図6(a)に示すように、測定パターンPの幅SPとレンズなど光学系のボケ幅B'との和に相当する幅の像が現われる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】

本発明の実施の形態に係る画面の動画質評価方法を実施する装置の構成を示すブロック図である。